

**RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN
- RAE -**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia

Vigilada Mineducación

RIUCaC

**FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE PAVIMENTOS
BOGOTÁ D.C.**

LICENCIA CREATIVE COMMONS: “Atribución no comercial”.

AÑO DE ELABORACIÓN: 2018

TÍTULO: Lineamientos Básicos para la Clasificación de Suelos Tropicales en Colombia Orientado a Pavimentos.

AUTOR (ES): Malaver Soto, Nidya Magaly y Tafur Tafur, Ricardo.

DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES):

Ruge Cárdenas, Juan Carlos.

MODALIDAD:

de investigación

PÁGINAS: 88 **TABLAS:** 6 **CUADROS:** 0 **FIGURAS:** 26 **ANEXOS:** 4

CONTENIDO:

INTRODUCCIÓN

1. GENERALIDADES

2. MARCOS DE REFERENCIA

3. CLASIFICACIÓN DE SUELOS TROPICALES METODOLOGÍA MCT

4. APLICACIONES PRÁCTICAS DE LA METODOLOGÍA MCT EN PAVIMENTOS

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

DESCRIPCIÓN: Los lineamientos básicos presentados, se basan en la clasificación de suelos MCT desarrollada en Brasil, específicamente para suelos tropicales, no se basa en las propiedades índices (límites de Atterberg, distribución

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

RIUCaC

granulométrica) como lo hacen las clasificaciones tradicionales, se basa en ensayos de laboratorio de compactación, pérdida de masa por inmersión en agua, de cuerpos de prueba compactados de dimensiones reducidas.

METODOLOGÍA: Revisión bibliográfica, recopilación de información, análisis del método de clasificación MCT, laboratorios, procedimientos, calculos y resultados para obtener las propiedades geotécnicas de suelos tropicales y criterios de selección de suelos lateríticos para la estructura del pavimento.

PALABRAS CLAVE: SUELOS, LATERÍTICOS, SAPROLÍTICOS, METODOLOGIA MCT, MINI-CBR, MINI-MCV, EXPANSIÓN, CONTRACCIÓN, INFILTRABILIDAD, PERMEABILIDAD, ÁBACO, DEFORMABILIDAD, ARCILLOSIDAD, RASANTE, BASES, SUBBASES, PAVIMENTOS.

CONCLUSIONES:

A partir del análisis del material bibliográfico sobre la metodología MCT, se pretende brindar un apoyo teórico respecto a los suelos tropicales que se encuentran en la Amazonía Colombiana, con el fin de poder clasificarlos adecuadamente y poder determinar con mayor precisión las propiedades geotécnicas de estos suelos y emitir algunas recomendaciones para su uso en pavimentos.

La clasificación de los suelos con uso de la Metodología MCT fue desarrollada especialmente para el estudio de suelos tropicales y está basada en propiedades mecánicas e hídricas obtenidas de muestras de prueba compactados de dimensiones reducidas.

Esta clasificación de suelos de la metodología MCT, no utiliza la granulometría, el límite de liquidez y el índice de plasticidad, como ocurre en el caso de las clasificaciones geotécnicas tradicionales. Separa los suelos tropicales en dos grandes clases: los de comportamiento laterítico y los de comportamiento no laterítico, y permite diferenciar características como la naturaleza, composición y micro estructura de los suelos tropicales, que los sistemas tradicionales no lo permiten.

Para clasificar los suelos lateríticos y saprolíticos, a través de la Metodología MCT, se utiliza el gráfico de la siguiente figura, en el cual la línea discontinua separa los

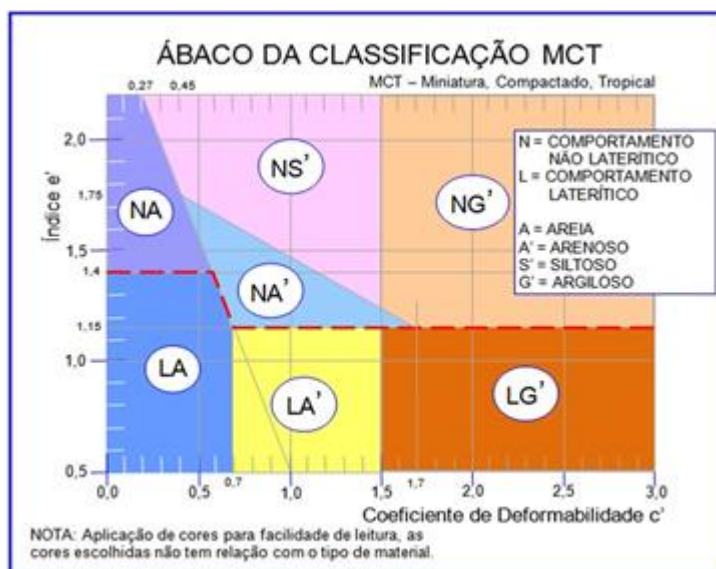
RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

RIUCaC

suelos de comportamiento laterítico de los de comportamiento no laterítico. Fuente / libro: "Pavimentos de Bajo Costo para Vías Urbanas" - Bases Alternativas con Suelos Lateríticos (Douglas F. Villibor y otros).



Abaco de clasificación de suelos MCT, Nogami e Villibor (1995)

Grupos de Clasificación MCT	Descripción
LG'	Arcillas lateríticas y arcillas lateríticas arenosas.
LA'	Arenas arcillosas lateríticas.
LA	Arenas con poca arcilla laterítica.
NG'	Arcillas, arcillas limosas y arcillas arenosas no lateríticas.
NS'	Limos caolíníticos y micáceos, limosarenosos y limos arcillosos no-lateríticos.
NA'	Arenas limosas y arenas arcillosas no-lateríticas.
NA	Arenas limosas con limos cuarzosos y limos arcillosos no lateríticos.

Grupos de clasificación de suelos MCT, Fernandez (2006)

En Colombia no se encuentran los equipos necesarios para realizar estos ensayos, siendo Brasil el país que más ha desarrollado esta metodología y cuenta con Normatividad para ello a través de la MT-DEPARTAMENTO NACIONAL DE

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

RIUCaC

ESTRADAS DE RODAGEM, como las siguientes normas, las cuales se describen en el desarrollo de este trabajo y se anexan al documento:

NORMA	ENSAYO
MT-DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM, BRASIL	
DNER-ME- 228-94 – Anexo 1	Método de ensayo de suelos compactados con equipos miniatura
DNER-ME- 254-97 – Anexo 2	Ensayo Mini – CBR y expansión
DNER-ME- 258-94 – Anexo 3	Ensayo Mini – MCV
DNER-ME- 256-94 – Anexo 4	Ensayo Pérdida de masa por inmersión

El siguiente diagrama de flujo ilustra en la siguiente figura muestra los diferentes grupos de ensayos de la Metodología MCT.

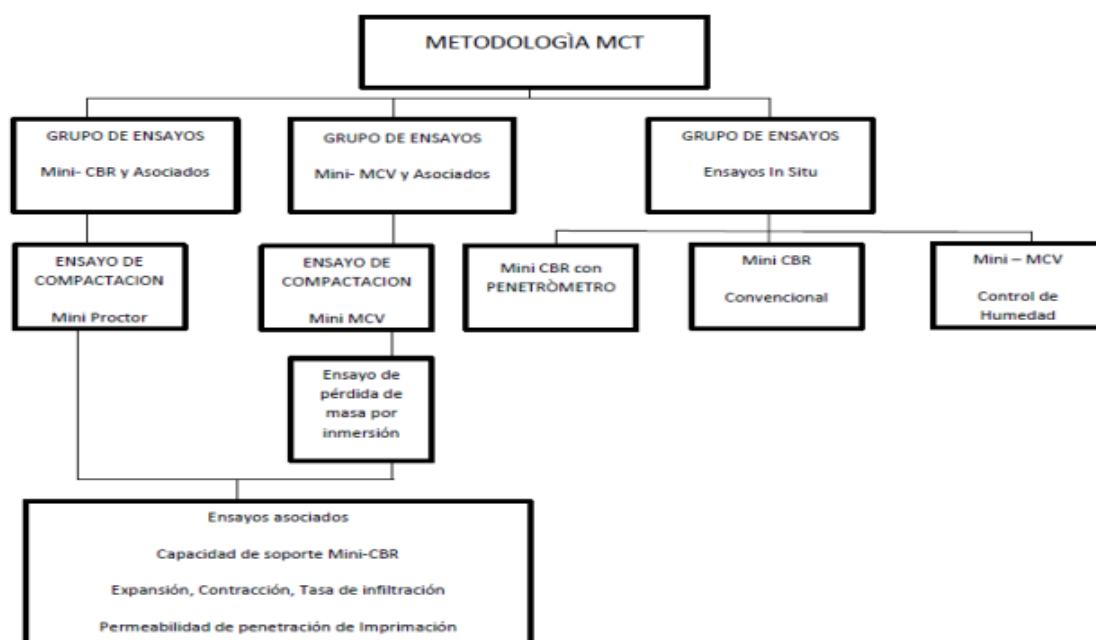


Diagrama de flujo de Grupos de Ensayos de la Metodología MCT, Nogami e Villibor (1995)

La clasificación particular de suelos que presenta diferencia con los suelos convencionales predominantes en el resto del país y presentar generalidades de la evaluación de los parámetros de resistencia geotécnicas de los mismos; esto

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

RIUCaC

como base para futuras investigaciones mediante los ensayos descritos y los equipos mencionados para la estimular la elaboración de una normatividad que permita la correcta clasificación de este tipo de suelos, y que facilite el proceso de estudios, diseños y uso de suelos tropicales en este caso los lateríticos en la construcción de pavimentos en Colombia, específicamente en esta región del país.

El Instituto Nacional de Vías, encargada de emitir las Especificaciones Técnicas para la construcción de Carreteras en Colombia, puede retomar de esta investigación los aportes que requiera, impulsar e incluirlas dentro de la normatividad colombiana. Actualmente las Normas INVIAS vigentes son las 2013 y para el tema de clasificación de Suelos están la INV E-180-13, INV E-181-13 y la INV E-182-12, no aplican para los suelos lateríticos.

Los métodos no tradicionales de estructuración de pavimentos de la normativa brasilera fueron desarrollados a partir de los ensayos miniatura, con resultados obtenidos en dichos ensayos con parámetros necesarios en la estructuración de pavimentos. Estos métodos permiten el aprovechamiento del material propio de las zonas tropicales para la conformación de la sub rasante y capas del pavimento, contribuyendo con la reducción de transporte de material de préstamo desde zonas alejadas y reducción del impacto ambiental durante la ejecución de los proyectos viales.

El método pionero en la normativa brasilera que cumple con lo mencionado en el párrafo anterior, es el método Suelo Arenoso Fino de comportamiento Laterítico (SAFL), y a partir de este método se presentan otros que involucran préstamo de material más granular y métodos de estabilización con cemento y cal.

El método SAFL define los criterios para estructuración, ejecución, aceptación y medición de base y sub base con suelo arenoso fino de comportamiento laterítico.

Las bases y sub bases de SAFL están constituidas con suelos de los grupos LA, LA' y LG' de la clasificación MCT; presentan suelos finos con más del 50% retenido en el tamiz N° 200 (0.075 mm), y arenas de granos de cuarzo, que al ser compactados adecuadamente son estables.



FUENTES:

- (1) Almeida, G. y Sourdat, M., (1982). Conferencia “Génesis Geológica y Morfológica de la Amazonía, sus implicaciones actuales para el desarrollo de la Regio. Iquitos 1982.
- (2) Ideam.gov.co / openbiblio / bvirtual / 001546 / Textos / MapasTematicos / EntornoFisico y Natural / Geologia / Geologia.doc.
- (3) Andrade, R. (2007). Tesis de Grado Universidad Federal de Uberlandia, “Estudio comparativo de ensayos de CB y Mini-CBR para suelos de Uberlandia-MG. 114p.
- (4) Carrillo A. (2016). – “Comportamiento del suelo Tropical Peruano”. Universidad Ricardo Palma. Lima – Perú. Pág 1-35. Mayo 2016.
- (5) Fresneda C., Navarro S. y Valencia Y., (2013). – “Caracterización geotécnica de un suelo tropical laterítico” Universidad Nacional Medellín. *INGE CUC*, vol. 9, no. 1, pp. 219-230, Jun, 2013.
- (6) Villibor, D. F., Nogami, J. S., Fortes, F. Q. & Otros. (2007). Pavimentación urbana de bajo costo, Base alternativa con suelos lateríticos. Primera edición. Editora Arte y Ciencia, 172p.
- (7) Villibor, D. F., Nogami, J. S., Serra, P. R. M. & Neto, A. Z. (1999). Tecnología de uso de suelos lateríticos en suelos urbanos. 4a Reunión Anual de Pavimentación Urbana, ABPv, São José dos Campos, SP, 1: 257-277.
- (8) <http://www.portaldetecnologia.com.br/pavimentacao-obras/metodologia-mct-e-suas-aplicacoes-praticas/>. Octubre 2009.
- (9) Requiz, Jonathan, (2018), Tesis de grado Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima- Perú. 83 p.
- (10) Normas Técnicas MT-DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM, Brasil. (DNER-ME- 228-94, DNER-ME- 254-97, DNER-ME- 258-94 y DNER-ME- 2586-94).

**RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN
- RAE -**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia

Vigilada Mineducación

RIUCaC

LISTA DE ANEXOS:

1. DNER-ME- 228-94. Método de ensayo de suelos compactados con equipos miniatura. NORMAMT-DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM, BRASIL.
2. DNER-ME- 254-97. Ensayo Mini – CBR y expansión. NORMAMT-DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM, BRASIL.
3. DNER-ME- 258-94. Ensayo Mini – MCV. NORMAMT-DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM, BRASIL.
4. DNER-ME- 256-94. Ensayo Pérdida de masa por inmersión. NORMAMT-DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM, BRASIL.